

Synopseprøve i matematik

af Flemming Nielsen

Matematik på hjemmebane

Hvad betyder det, for elevernes læring i matematik, når eleverne arbejder frem mod en prøveform, hvor de får mulighed for at beskæftige sig med - og bruge matematik i en kontekst de kender?

Skolens to 9. klasser har i skoleåret 2002-3 i faget matematik arbejdet mod en afsluttende prøve organiseret som en synopseprøve.

Idéen med synopseprøven

Idéen med synopseprøven er et ønske om dels at kvalificere samtalerne ved med den mundtlige prøve, dels at kvalificere elevernes læring og faglige fordybelse i forbindelse med prøveforberedelsen.

Elevernes arbejde med synopsen foregår i undervisningen og tager udgangspunkt i en praktisk problemstilling, den enkelte gruppe selv vælger. Gennem dette sikres, at eleverne tager det nødvendige ejerskab for prøvesituationen og i højere grad bliver bevidste om det faglige indhold, der ligger i matematik.

Jeg har erfaring med, at eleverne gerne søger - og får øje på - mange forskelligartede kvalificerede matematiske udfordringer, når afsættet for deres arbejde med matematik er et selvvalgt praktisk/konkret område. Når eleverne arbejder med et område, de er optaget af, vil de opnå en stor indsigt i emnet. En indsigt, der er en væsentlig forudsætning for, at nye matematiske problemstillinger vil opstå i elevernes tanker.

Jeg har derfor været optaget af, at eleverne også ved prøven får mulighed for, at afsættet for deres arbejde med matematik sker på "hjemmebane", dvs. omkring et konkret praktisk forhold, som de gennem intensivt arbejde har et indgående kendskab og ejerskab til. Gennem dette vil der skabes gode muligheder for, at eleven kan fokusere på de matematiske problemstillinger og i mindre grad "forstyrres" af de praktiske forhold andre (lærebogsforfattere og lærere) har formuleret som afsæt for elevernes matematiske undren.

Synopseprøven i matematik kan endvidere give eleverne bedre mulighed for at vise it i deres arbejde med matematik. Én af årsagerne til, at det for sjældent sker, at eleverne viser deres kompetencer i brugen af it ved eksisterende prøver, kan måske forklares i vores (læs min) måde at arbejde med it og matematik. Personligt undgår jeg helst at eksperimentere med udviklingen af komplicerede matematiske it-støttede algoritmer i en stresset situation, da jeg på forhånd ved, at succesens så kan være svært opnåelig.

Jeg arbejder bedst med it og matematik, når der er fred og tid til fordybelse, men jeg fortæller gerne om det, også selv om situationen kan være lidt stresset.

Måske er det også sådan for eleverne. Et eksperiment med synopsisprøveform i matematik vil give et svar.



Matematikbriller har den egenskab, at når man tager dem på, er det meget nemmere at få øje på matematik, der er tilknyttet det, man betragter.

På skolen har vi de sidste to år gennemført udviklingsarbejde "På vej mod en projektstyret skole", hvor et af delmålene for lærerne i de naturfaglige fag er at styrke de af elevernes generelle kompetencer, der har tæt relation til de naturvidenskabelige fag. Disse kompetencer omfatter bl.a. evnerne til at:

- kunne undres
- formulere undren
- anvende fag og faglighed i funktionelle sammenhænge
- vælge relevante redskaber til undersøgelse af de forhold, der skal belyses
- formidle
- modtage vejledning
- være vedholdende i sit arbejde
- kunne lære i sociale relationer
- være bevidst om sin egen læring

Jeg ser, at synopseprøveformen vil give eleverne bedre rammer for til at vise opnåede kompetencer på disse områder ved den mundtlige prøve i matematik, ligesom denne prøveform vil give eleverne en endnu bedre mulighed for at demonstrere evnen til faglig fordybelse. Det vil være en prøveform, der bedre vil kunne afspejle den daglige undervisning, og endelig vil det være en prøveform, der bedre lever op til undervisningsdifferentieringskravet.

Hvad er en matematiksynopse?

En matematiksynopse består af et **produkt** suppleret med en **synopse**.

Synopsen er en udvidet disposition, hvoraf det fremgår, hvilke områder, der har været afsat for elevgruppens matematiske fordybelse.

Produktet til matematiksynopsen kan bestå af et eller flere udtryk:

- et rumligt produkt
- en rapport
- en planche
- en serie historier
- en multimediepræsentation
- en serie matematikhistorier

Det er kun elevernes ambitioner, der sætter grænser.

Omfanget af matematiksynopsen skal svare til 2 - 5 sider plus bilag og skal - i oversigtsform - indeholde beskrivelser af:

- hvilke områder fra det opgivne stof, eleverne har valgt at arbejde med
- litteraturhenvisninger
- bilagsoversigt
- navne og underskrifter på de elever, der har udarbejdet synopsen

Bilag kan bestå af tegninger, diagrammer, udregninger, kopier eller henvisninger til data (statistikker), oversigter (tabeller) over egne dataopsamlinger, matematiske udredninger og beviser, it-produkter i form af regneark, funktionsfiler, geometriske tegninger, der dokumenterer elevernes arbejde med statiske eller dynamiske modeller af de forhold, eleverne har behandlet.

Bilag kan også bestå af produkter fra elevernes portfolio.

Det er eleverne, der - på baggrund af lærerens oplæg og i samarbejde med læreren - vælger det / de områder, der skal være grundlaget for synopsen.

Der skal være tydelig sammenhæng mellem grundlaget for elevernes matematiksynopse og årets arbejde og opgivelser.

I matematiksynopsen og ved fremlæggelsen viser eleverne, hvordan de ved hjælp af matematikkens arbejdsformer, metoder og begreber har opnået større indsigt og viden i det emne/område/problemstilling, de har arbejdet med.

Hvad er målene?

Ved prøven skal eleverne vise deres evner til at bruge matematik som et redskab til at beskrive og undersøge konkrete sammenhænge. Eleverne skal derfor både have lejlighed til at vise kendskab til og rutine i anvendelse af tal, algebra og geometri. Eleverne skal under prøven vise deres evner til at:

- få øje på matematikken i hverdagen
- stille spørgsmål og gå på opdagelse med matematikken
- arbejde med (formulere og løse) matematiske problemer alene og i samarbejde med andre
- udtrykke egne idéer, vurdere egne idéer, samt lytte til og sætte sig ind i andres idéer
- finde frem til relevante og evt. manglende oplysninger
- ræsonnere matematisk, herunder håndtere forskellige repræsentationer af matematiske anliggender
- håndtere matematiske symboler og formalismer
- bygge og analysere matematiske modeller
- udvælge og bruge relevante hjælpemidler til at behandle og visualisere komplicerede informationer (lommeregner og tegneredskaber samt it i form af regneark, funktions- og geometriprogrammer, samt tekst- og tegneprogrammer)
- strukturere oplysninger på en sådan måde, at det giver overblik for en selv og andre
- vurdere og fortolke resultater samt uddrage relevante konklusioner.

Kort sagt: eleverne skal vise at de kan **kommunikere med og om matematik**.

Hvordan organiseres en synopseprøve i matematik?

Prøven er organiseret efter følgende rammer:

- Læreren udformer et oplæg i begyndelsen af april
- Forud for synopseugen modtager eleverne et vejledningsskema, som eleverne og lærer bruger til at holde sig orienteret om, hvor den enkelte gruppe er i processen.
(De nævnte papirer kan hentes på: www.inet-spf.dk → skolen → 9.a → nyttige papirer)
- Eleverne arbejder sammen i grupper på to til tre elever (gerne to)
- Eleverne arbejder sammen en uge i undervisningstiden om fremstillingen af synopsen. I dette udviklingsarbejde har to klasser arbejdet parallelt i 1½ uge, hvor hver af klasserne har haft 10 moduler (15 klokketimer). I denne periode (synopseugen) modtager eleverne vejledning fra læreren
- Eleverne afleverer i begyndelsen af maj matematiksynopsen bestående af dels en synopse, dels et produkt. Produktet kan bestå af en rapport, og/eller et konkret produkt i to eller tre dimensioner. Det produkt, eleverne afleverer, skal suppleres med en synopse, hvori det fremgår, hvilke matematiske områder fra opgivelserne eleverne har behandlet, og som prøven skal tage afsæt i
- Før prøven mødes censor og læreren for at se på elevernes produkter. Under dette møde udarbejder de en matematisk problemstilling, der tager afsæt i det produkt eleverne har afleveret
- Ved prøven får eleverne 15 til 20 min. til gruppevis at præsentere og kommentere det produkt, de har afleveret. Herefter bliver eleverne præsenteret for en matematisk problemstilling, der tager afsæt i det produkt eleverne har afleveret og præsenteret. Det kan være den problemstilling censor og lærer på forhånd har udarbejdet (omtalt herover) eller en problemstilling, der ligger i forlængelse af elevernes præsentation. Eleverne har resten af prøvetiden (ca. 60 min.) til at arbejde med problemstillingen og herigennem vise matematiske kompetencer i at bruge det, de har lært på et ukendt område
- Det er en prøve i matematik, og der gives individuel karakter, efter gældende vurderingskriterier.

Tidsmæssige rammer

Prøveformen er udgiftsneutral i forhold til den eksisterende prøveform:

- Læreren udformer et oplæg til eleverne, og vejleder eleverne i forbindelse med deres arbejde i synopseugen, hvor eleverne fremstiller matematiksynopsen
- Censors forberedende arbejde til prøven sker sammen med læreren
- Censor og lærer gennemfører prøven
- Der afholdes prøve for indtil seks elever ad gangen i et lokale
- Under hele prøven er der det samme antal elever som ved prøverne i dag, og lærer og censor har en observerende, vejledende og samtalende rolle med alle eleverne i prøvelokalet.

Prøvedagene afvikles efter denne plan, hvor hver gruppe mødes mindst tre gange med lærer og censor under prøveforløbet.

SynMat afvikling	gruppe 1				gruppe 2				gruppe 3				gruppe 4				gruppe 5				gruppe 6				gruppe 7				
	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	start	midt	slut	vur.	
08:00 - 08:10	ab																												
08:10 - 08:20																													
08:20 - 08:30																													
08:30 - 08:40																													
08:40 - 08:50	ab																												
08:50 - 09:00																													
09:00 - 09:10																													
09:10 - 09:20																													
09:20 - 09:30																													
09:30 - 09:40	ab																												
09:40 - 09:50																													
09:50 - 10:00																													
10:00 - 10:10																													
10:10 - 10:20																													
10:20 - 10:30																													
10:30 - 10:40																													
10:40 - 10:50																													
10:50 - 11:00																													
11:00 - 11:10																													
11:10 - 11:20																													
11:20 - 11:30																													
11:30 - 11:40																													
11:40 - 11:50																													
11:50 - 12:00																													
12:00 - 12:10																													
12:10 - 12:20																													
12:20 - 12:30																													
12:30 - 12:40																													

Hvordan forløb prøven og hvad kan og bør ændres ved organiseringen?

Det lykkedes med små forsinkelser at gennemføre i prøveafviklingen i overensstemmelse med planen. Det betyder dog, at læreren skal være

opmærksom på selv at indlægge nogle korte pauser undervejs, da der ikke i planen indgår naturlige pauser uden elever.

Det er en god ordning, at lærer og censor - ud over den sædvanlige telefoniske kontakt- mødes for at sammen gennemgå elevenes synopser med oplæg og produkter. Der er fred og ro til at mødes, der er ingen praktiske formaliteter forud for prøveafholdelsen til at forstyre det første møde mellem de to, og der er optimale rammer for læreren til at fremvise elevernes produkter og til gensidig at inspirere hinanden med oplæg til mulige problemstillinger for de uforberedte spørgsmål til eleverne. Efter evaluering med censorerne er det min vurdering, at dette møde ikke er strengt nødvendigt, da erfaringerne fra prøveforløbene var, at såvel lærer som censor under elevernes præsentation så rigeligt blev inspireret til at formulere nye problemstillinger, der både var relevante i forhold til det/de område(r) eleverne havde præsenteret og i forhold til det niveau eleverne havde vist ved deres præsentation.

Hvis lærer sender censor elevernes skriftlige oplæg incl. diskette med elevernes it-materiale samt elektroniske billeder af elevernes produkter, kan dette være tilstrækkeligt for censor for forberedelsen til prøven.

Hvordan forberedes eleverne?

For snart tre år siden gennemførte jeg sammen med min kollega Mikael Skånstrøm undervisningsforløbet: "Morgenmatematik" (læs Matematik Nr.4 Maj 2002, Mikael Skånstrøm og Morten Blomhøj). Under evalueringen af forløbet opstod idéen om, at der måtte være mulighed for at udvikle en alternativ prøveform inspireret af dette forløb.

Som overordnet pædagogisk idé tror jeg, at et godt læringsmiljø bedst opnås, når det lykkes læreren at sætte faglige og sociale rammer, som eleverne udfordres af og opfordres til at bruge ved deres egne oplevelser og erkendelser af deres omverden. Der vil opstå mulighed for, at den enkelte elev oplever et ejerskab til det, han eller hun arbejder med. Et ejerskab, der er forudsætning for engagement. Jeg tror, at det i den korte form er metoden til at gøre ting interessant for alle 24 elever i en klasse.

Det mig som lærer, der sætter rammerne for undervisningen, og jeg må derfor udvælge og bruge flere forskellige undervisningsmaterialer, i forhold til hvad jeg finder hensigtsmæssigt i den undervisningsform, hvorpå eleverne arbejder

med emnerne. Indholdet - de faglige mål for hele forløbet har været styret efter oversigten: "Hvad jeg ka' og ska' ku' i matematik", der er en meget kort oversigt over de matematiske ord og begreber elever skal have kendskab til på 8. - 10. klassetrin. Med dette papir har det gennem hele forløbet været muligt for eleverne at have en oversigt over, hvad der er kerneområderne i faget. Det kunne kaldes "**Fælles mål i elevhøjde**". (se www.inet-spf.dk → skolen → 9.a → nyttige papirer)

Jeg har gjort meget ud af, at eleverne er bevidste om, at man kan arbejde med matematiske problemstillinger på tre forskellige måder: **algebra** - regning med tal, formler og bogstaver -, **tegning** samt **gæt og kontrol metoden**. Jeg har også forsøgt at lære dem, at den ene metode ikke udelukker den anden, men at de tre metoder faktisk kan supplere hinanden. Hvis man går i stå under arbejdet med et matematisk problem ved den ene metode, så kan man altid prøve om man får større succes med at benytte én af de andre.

Den sidste metode er den, jeg og sandsynligvis mange andre anvender i den indledende fase, hvor et problemfelt skal af dækkes matematisk. Denne fase af den matematiske problemløsning er kendetegnet ved, at indsigt i sammenhænge udvikles og idéer opstår.

Det er også denne metode, de konkret operationelt tænkende elever anvender og skal støttes i at anvende i deres daglige arbejde med matematik. For først da vil disse elever opleve, at matematik også er et værdifuldt redskab for dem. Det er i den forbindelse vigtigt at tænke på, at formel operationel tænkning, der er en forudsætning for symbol manipulation i matematik og andre naturfag, sandsynligvis ikke (modsat Piaget) er en tænkingsform, der udvikles aldersbetinget, men en tænkingsform, der hos den enkelte udvikles i større eller mindre grad og på forskellige tidspunkter i ungdomsårene. Udfordringen for os pædagoger i de naturvidenskabelige fag er, at den formelt operationelle tænkning kan udvikles gennem en pædagogisk indsats - jævnfør den pædagogiske udfordring, der ligger i begreberne: hverdagsforestillinger og naturvidenskabelige forklaringer.

Flere elever på 9. klassetrin magter ganske enkelt ikke den formelt operationelle tænkning, og de oplever derfor den del af matematikken på 9. klassetrin, hvor matematikkens begreber og metoder anvendes til at beskrive en konkret/praktisk sammenhæng som værende komplet uforståelig og sort

snak. Derfor oplever de mange nederlag og skuffelser ved deres arbejde med matematik.

Det er ingen hemmelighed, at jeg til tider synes, at det er særdeles vanskeligt at støtte disse elever nok. Jeg oplever, at deres tankegang er knudret og ofte skal jeg bruge lang tid for at forstå logikken i deres argumenter. Jeg har imidlertid erfaret, at når jeg giver mig den nødvendige tid og koncentration, kan jeg også indgå i en matematisk dialog med disse elever - og på deres præmisser. Først her oplever eleven, at jeg giver dem den fornødne respekt og anerkendelse for deres måde at bruge matematik til at få indsigt og større klarhed ved de problemstillinger, der har værdi for dem. Det er en særlig udfordring, når der også er 23 andre elever, der forventer min opmærksomhed.

I de to år jeg har undervist eleverne har de ikke haft såkaldte taskebøger. I 8. klasse begyndte jeg SPF-forløbet med emnet "N-fag på introturen", hvor eleverne brugte deres oplevelser på de to klassers fælles introstur som afsæt for arbejdet med n-fag (biologi, matematik, naturgeografi og matematik). I 8. klasse har klasserne arbejdet med emnerne: algebra (reduktion og simpel ligningsløsning), opstilling af matematiske formler og funktioner, tal herunder brøker, decimal og procentregning, konkret matematik i et matematikværksted, geometrisk tegning samt projektførløbet "Morgenmatematik", hvor eleverne gennem en uge beskriver deres matematikoplevelser fra de slår øjnene op til afslutningen af 1. modul på skoledagen. Eleverne har jævnligt arbejdet med skriftlige afleveringsopgaver, hvor jeg har brugt UVM's prøvesæt.

I 9. klasse har eleverne arbejdet med funktionsbegrebet, et konkret matematikværksted, statistik og sandsynlighedsregning, plangeometri, store og små tal, regning med potenser, deltaget i den norske matematikkonkurrence "Kapp Abel" (se www.kappabel.no). På it-området har eleverne arbejdet med regneark samt et funktions- og geometriprogram.

Som skriftlige afleveringsopgaver har eleverne i 9. klasse jævnligt arbejdet med undervisningsministeriets prøvesæt som oplæg.

I hele forløbet er eleverne blevet opfordret og opmuntret til at øve sig. Da en hvis rutine og hurtighed med grundlæggende færdigheder er forudsætningen for at beskæftige sig med matematiske problemstillinger.



Elevernes faglige niveau

Som i enhver anden klasse er eleverne i de to 9. klasser kendetegnet med en stor bredde såvel fagligt som socialt. Klassernes niveau ligger i mellemområdet, hvilket dokumenteres ved, at deres gennemsnit ved de skriftlige prøver i matematik lå på 8,0 og 8,1.

Det jeg oplevede i synopseugen samt i perioden med elevernes forberedelse til den mundtlige prøve

Elevernes engagement under hele forløbet var generelt højt. I de sidste dage op til deadline for afleveringen af matematiksynopsen, arbejdede elever overalt på skolen både i og efter skoletid.

Det var tydeligt, at motivationen/viljen til at lære og forstå betydningen af at kunne forklare det, de så, gennem deres egne matematikbriller betød, at elevernes læring var særdeles høj i denne periode. Dette betød samtidig, at eleverne havde et stort behov for at få vejledning. Dette gav anledning til nogle frustrationer blandt eleverne, når der var ventetid for at få den hjælp og vejledning, som var nødvendig for at komme videre. I elevernes evaluering af forløbet skriver de da også, at der er behov for flere lærere/vejledere under synopseugen. Det er noget, jeg må tage højde for til næste år ved fordelingen af holddannelsestimerne på skoleåret.

Det var tydeligt, at eleverne var opmærksomme på, at det er matematikken, der skulle i fokus. Som Emilie udtrykte det: "Jeg ved godt, at jeg skal bruge noget af det stinkende bogstavmatematik".

Det var også tydeligt, at eleverne ønskede at søge udfordringer, samt at de havde en tro på, at det både skulle og kunne være muligt at beskrive, forklare, undersøge og præsentere det, de havde set ved hjælp af matematik. Håndboldspillerne Nicklas og Mads ønskede at betragte håndbold gennem deres matematikbriller. De ikke bare viste noget matematik, som var relevant i forhold til håndbold, men de brugte matematikkens begreber og metoder til at få en dybere indsigt i, hvad der foregår på en håndboldbane. Banen og felterne blev gjort til genstand for betragtninger, hvor procentbegrebet indgik. De fik øje på, at det måtte være muligt at beregne, hvor stor en del af målet en målmand fylder, og dermed også hvor stor redningsprocenten mindst må være, for at han gør en forskel. De måtte i gang med det store papir, saks og vægte. De havde lagt mærke til, at når man ser håndbold på tv, ser det ud som om herrerne spiller på en bane, der er væsentlig mindre end damerne. Kan det beskrives og forklares med matematik? Mads og Nicklas ønskede også at finde frem til, hvor hårdt de var istand til at skyde. På tv havde de set, at det kunne lade sig gøre. Derfor måtte det vel også være muligt at beregne deres skudstyrke ved hjælp af matematik.

Det er tydeligt, at eleverne - dels i deres arbejde med fremstillingen af matematiksynopsen, dels under forberedelsen til prøven - arbejdede på en anden kvalificeret måde, end det jeg har oplevet i forbindelse med elevernes forberedelse til andre prøveformer. I forberedelsesperioden opnåede eleverne rigtig gode forudsætninger for at gennemføre kvalificerede samtaler under prøverne. De var inde i de problematikker, der var afsættet for deres arbejde med matematik, og ikke mindst var det tydeligt, at de havde en stor indsigt i og kompetence til at bruge matematikkens metoder og begreber til at undersøge og beskrive og dermed blive klogere på de områder, de havde udvalgt. Det var også tydeligt, at det var i fællesskabet, dels mellem medlemmerne i de enkelte grupper dels grupperne imellem, at en stor del af læringen foregik. I grupperne søgte de udfordringer i hinanden, brugte hinandens idéer, efterprøvede og forfinede hinandens forklaringer, øvede og trænede og ikke mindst havde det sjovt, hvilket på ingen måde må underkendes. Perioden op til de mundtlige prøver har i det hele taget været kendetegnet ved, at eleverne lærte sammen.

Af elevernes produkter og ikke mindst de områder, de havde udvalgt at arbejde med, var det tydeligt, at det morsomme, det originale, det skæve var et en væsentlig del af motivationen for deres intense arbejde. (Billeder af klassernes produkter kan ses på www.inet-spf.dk → skolen → 9.a). Elevernes stræben mod dette betød kun, at de måtte søge dybere matematiske udfordringer, og der igennem lærte endnu mere.

I den lærerstyrede del af undervisningen er der ingen garanti for, at der sker det, læreren tror, der sker.

Fx var jeg helt sikker på, at massefyldebegrebet var noget, eleverne havde forstået til fuldkommenhed, lige til jeg i synopseugen kom ned i skolekøkkenet, hvor Kristina og Silja arbejdede med "matematik i mel og boller". Der var mere mel på borde og gulve end i de beholdere og poser, de brugte. Det var her, de gjorde deres erfaring med, at der ikke kunne være et kg mel i en mælkekarton. Der måtte bare være noget galt. Jeg fortalte, at det var fordi massefylden for mel er 0,6, hvilket på ingen måde gjorde deres frustrationerne mindre. Der måtte andre ting til. Jeg satte dem til at fremstille et "melometer", et plakatrør med inddelinger for hver 100g mel. Først gennem dette eksperiment og gennem gentagne beregninger, der viste overensstemmelse

mellem teori og praksis, fik de en erkendelse af, hvad det betyder, at mel har massefylden $0,6 \text{ g/cm}^3$.



Elementer fra elevernes matematiksynopser

- "Hvor stor en del af forestillingen har jeg ordet i min rolle?"
- "Hvordan skal jeg tegne mine kulisser perspektiviske, når tilskuerne sidder på et skråt gulv?"
- "Hvad skal priserne være for øl og vand, når overskuddet af dette salg skal dække hullerne i budgettet?"

Dette var arbejdsspørgsmål, der var en del af oplægget til den synopse en elev havde udformet om det teaterstykke, hun netop havde været med til at opføre og som jeg ved hun havde haft en stor andel i. Som produkt afleverede hun en model af en teatersal med kulisser, rekvisitter og skuespillere i målestoksforholdet 1:10 – matematiksynopsen var det første skriftlige arbejde (når jeg ser bort fra et par færdighedsregningsopgaver) jeg havde modtaget fra hende i dette skoleår. I løbet af året havde jeg flere gange diskuteret problemet med de manglende afleveringer med såvel hende selv som

forældrene. Jeg vidste, at hun havde arbejdet med opgaverne, både hjemme og sammen med den gymnasieelev, som forældrene havde hyret til at hjælpe hende yderligere med matematik. Jeg havde imidlertid intet modtaget, hvilket der har været gode grunde til. Men hun afleverede en matematiksynopse, som havde værdi for hende og som hun kunne være rigtig stolt af.

I hele elevgruppen kan jeg konstatere, at de under arbejdet i synopseugerne og under forberedelsen til prøverne fik plads til at udfordre sig selv. Dette betød bl.a., at jeg blev mødt med mange spørgsmål, hvor jeg først måtte hjem for at tænke, kikke i tykke bøger, søge på internettet og hente hjælp og inspiration hos gode venner, inden jeg kunne give eleverne et nogenlunde fornuftigt svar eller en idé til, hvordan de kunne komme videre.

- "Vi har brug for en formel, der kan beregne rumfanget af et kræmmerhus, når vi kender vinklen af udsnittet i det cirkeludsnit, der danner den krumme del?"

"Findes der en formel, der kan beregne rumfanget af et æg?"

- "Vi har fundet frem til, at man slet ikke behøver at bruge kasteparablen, for at kunne beregne begyndelseshastigheden, når vi sparker til en bold. Hvis man kender længden af det længste spark, og den tid bolden er i luften, er det tilstrækkeligt. Vil du lige høre hvordan?"

- "Vi tror, vi har fundet en metode til at lave forskellige kupler, som den på Rundetårn. Vi har gjort det med et regneark. Vi måtte først lige finde ud af det med sinus, cosinus, tangens og radianer. Rasmus far hjalp os. Prøv lige at se. – Det virker!"

- "Når jeg bygger korthus i tre dimensioner, har jeg fundet frem til, at der er en sammenhæng. Jeg kan ikke finde ud af at opstille en funktion. Kan du hjælpe?"

- "Når vi har målt, hvor højt solen står på himmelen i Rødovre kl 11. Kan vi så også beregne solhøjden i Algave?"

Det vi oplevede ved de mundtlige prøver

Ved elevernes fremlæggelser var det tydeligt, at de var spændte, men det var også tydeligt, at de glædede sig til at vise, præsentere og fortælle om det, de havde arbejdet med. De var stolte over deres produkter. Vi lærer, censor og observatør var vidner til matematik med hjerteblod. Eleverne havde under deres forberedelse opnået færdigheder, viden og kompetence i at bruge

relevant matematik til at behandle, undersøge, vurdere og præsentere problemstillingerne, dels dem de havde forberedt, dels de uforberedte problemstillinger, de fik at arbejde med under prøven. De viste en forståelse med dybde, og de viste, hvordan matematik kan være et redskab til erkendelse og oplevelser. Eleverne havde gennem deres arbejde med forberedelsen opnået forudsætninger for at gennemføre en kompetent og værdig samtale med lærer og censor under prøven. Samtaler med afsæt i den enkelte elevs måde at bruge matematik.

Synopseprøveformen viste, at eleverne ved denne prøveform i høj grad var interesseret i at anvende it ved prøven. I undervisningen havde eleverne arbejdet med regneark samt et geometri og et funktionsprogram. Omkring 2/3 af eleverne anvendte it under en eller anden form ved den mundtlige prøve. Eleverne brugte regnearket til at

- udføre regnearbejdet i forbindelse med regnetunge eksperimenter
- eksperimentere med fremskrivningsmodeller
- vise, hvordan de havde brugt regnearket i deres produkt
- fremstille dokumentation i form af grafer og tabeller for deres arbejde med de uforberedte spørgsmål

Geometriprogrammet blev brugt ved eksperimenter med dynamiske og statiske konstruktioner, hvorimod funktionsprogrammet kun blev anvendt af en enkelt gruppe til at kontrollere om det, de havde fundet frem til ved hjælp af regnearket, passede.

I forbindelse med elevernes arbejde med it oplevede vi, at dette medie giver en fortrinlig lejlighed til samtale med eleverne om symbolmanipulation og grundlæggende forhold ved algebra og geometri.

Efterskrift

Den overordnede idé med det to-årige udviklingsarbejde "På vej mod en projektstyret skole" på SPF, var ønsket om at søge nye veje, så flere kan lære mere. Ved at tænke elementer fra projektarbejdsformen ind i matematikundervisningen og afslutte forløbet med en synopseprøve har været vejen på SPF. Ikke bare mine elever har lært mere, det har jeg som lærer også selv.

Jeg håber, at denne beskrivelse kan være til inspiration for andre. Jeg er meget villig til at fortælle om mine erfaringer med denne prøveform. Jeg kontaktes bedst gennem formidlingsafdelingen på SPF.

I det kommende skoleår vil jeg forsøge at sætte fokus på elevernes skriftlige arbejde i matematik. Pt er jeg på et meget tidligt stadie i udviklingsarbejdet, hvor jeg kun ved, at det bliver noget med et it-baseret matematikskriveværktøj, inspiration fra principperne fra den procesorienterede skrivepædagogik og læring i fællesskab.

Endelig vil det være oplagt at fordybe sig i, hvordan perspektiver fra denne prøveform vil kunne bruges under en eller anden form ved de fremtidige prøver i naturfag (den kommende prøve, der omfatter fagene: biologi, fysik og kemi).